

МАГНИТНЫЕ СУСПЕНЗИИ НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА: ПОЛУЧЕНИЕ, СВОЙСТВА, ПЕРСПЕКТИВЫ

Новоселова Ю.П.^{1*}, Саматов О.М.², Сафронов А.П.^{1,2}, Курляндская Г.В.¹

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Институт электрофизики УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: novoselovajp@gmail.com

MAGNETIC SUSPENSIONS BASED ON IRON OXIDE NANOPARTICLES: OBTAINING, PROPERTIES, PERSPECTIVES

Novoselova I.P.^{1*}, Samatov O.M.², Safronov A.P.^{1,2}, Kurlyandskaya G.V.¹

¹⁾ Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

²⁾ Institute of Electrophysics, UD RAS, Ekaterinburg, Russia

Iron oxide nanoparticles were obtained by laser target evaporation technique in different conditions. Their physical, chemical and magnetic properties were investigated. Suspensions stabilized with sodium citrate and chitosan were prepared. Primary experiments with human cells and yeasts show low toxicity.

Современные технологии в области биомедицины инициировали ускорение развития методик получения наноматериалов с заданными свойствами. Одним из многообещающих направлений биоприложений является область, связанная с использованием магнитных полей и наночастиц (МНЧ). Магнитные наночастицы применяют в таких сферах, как магнитное биодетектирование, адресная доставка лекарств, магнитная гипертермия, термоабляция и др. [1-2]. Одно из важных требований – это большой размер партии синтезируемых МНЧ. Также выдвигаются жесткие требования к структуре, магнитному поведению, биосовместимости и стабильности в условиях, приближенных к условиям живого организма [3].

Сферические МНЧ маггемита были синтезированы с помощью экологически чистого метода лазерного испарения [3], который является технологией получения больших партий нанопорошков. На основе МНЧ были получены электростатически и стерически стабилизированные суспензии. В качестве электростатического стабилизатора использован цитрат натрия, максимальная концентрация составляла 60 г/л. При использовании стерического стабилизатора хитозана в сочетании с цитратом натрия удалось добиться достаточной концентрации 1,5 г/л. Для оценки степени агрегированности МНЧ в суспензии использован метод динамического рассеяния света.

Магнитные свойства МНЧ и суспензий на их основе исследованы с помощью СКВИД магнитометрии и ферромагнитного резонанса. Получены температурные зависимости остаточной намагниченности, коэрцитивной силы и намагниченности насыщения. Исследования по оценке токсичности проведены на

клетках крови и жировой ткани человека, одноклеточных микроорганизмах – черных и красных дрожжах. Отсутствие острой цитотоксичности подтверждает перспективность МНЧ для биомедицинских приложений.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки России, грант № 1362, а также в рамках госзадания № 0389-2014-0002.

1. Pankhurst Q.A. et al., J. Phys. D Appl. Phys. 36, 13 (2003).
2. Kurl'yanskaya G.V., J. Magn. Magn. Mater. 321 (2009).
3. Novoselova I.P. et al. IEEE Trans. Magn. 50, 4600504 (2014).

АДРЕСНАЯ ДОСТАВКА ЛЕКАРСТВ И БЕЛКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ FeCo НАНОТРУБОК

Шумская Е.Е.^{1*}, Канюков Е.Ю.¹, Козловский А.Л.², Здоровец М.В.^{2,3}

¹НПЦ НАН Беларуси по материаловедению, Минск, Республика Беларусь

²Евразийский Национальный Университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

³Уральский федеральный университет им. первого президента Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Российская федерация

*E-mail: lunka7@mail.ru

TARGETED DELIVERY OF DRUGS AND PROTEINS BY USING OF FeCo NANOTUBES

Shumskaya E.E.^{1*}, Kaniukov E.Yu.¹, Kozlovskiy A. L.², Zdorovets M.B.^{2,3}

¹SPC of NAS of Belarus on material science, Minsk, Republic of Belarus

²L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

³Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russian Federation

Special chemical or physical techniques are needed to provide novel methods of treatment. Metallic nanostructures (nanowires (NWs) and nanotubes (NTs)) are considered as a tool for medical applications, such as targeted delivery by magnetic field. FeCo NTs have been synthesized by electrochemical method using polyethylene terephthalate templates. Dependencies of composition, wall thickness and crystallinity on deposition potential were shown and the effect of these parameters on magnetic properties have been defined. Moreover, we show a simple way of FeCo NTs usage for targeted delivery of drugs and proteins.

Наномедицина – развивающееся направление, включающее профилактику, диагностику и лечение заболеваний с использованием различных типов наноструктур (НС): наночастиц (НЧ) [1], нанопроволок (НП) [2], или нанотрубок (НТ) [3]. Управление формой, размерами и химическим составом НС позволяет на этапе синтеза задавать их физические свойства и открывает новые возможности для применения [1,3].